

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takahiro HASEGAWA

Application No.:

Group Art Unit: Unassigned

Filed: April 5, 2004

Examiner: Unassigned

For: DATA FILE SYSTEM, DATA ACCESS SERVER AND DATA ACCESS PROGRAM
STORAGE MEDIUM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-363395

Filed: October 23, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 5, 2004

By: Mark J. Henry
Mark J. Henry
Registration No. 36,162

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月23日

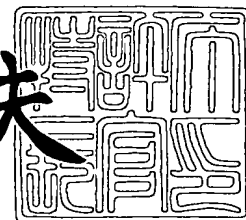
出願番号
Application Number: 特願2003-363395
[ST. 10/C]: [JP2003-363395]

出願人
Applicant(s): 富士通株式会社

2004年 1月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3001664

【書類名】 特許願
【整理番号】 0352158
【提出日】 平成15年10月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 12/00
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市宮前町 1 番地 株式会社静鉄情報センター内
 【氏名】 長谷川 孝弘
【特許出願人】
 【識別番号】 000005223
 【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100094330
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山田 正紀
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109689
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 三上 結
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 017961
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9912909

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、

前記データアクセスサーバにアクセス要求を送り該データアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

前記データアクセスサーバが、

前記データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの 1 つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータファイルシステム。

【請求項 2】

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、

前記データアクセスサーバにアクセス要求を送り該データアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

前記データアクセスサーバが、

前記データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの 1 つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記データファイルサーバが、前記データアクセスサーバに対し、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報を送信する識別情報送信部を備え、さらに、

前記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータファイルシステム。

【請求項 3】

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータアクセスサーバ。

【請求項 4】

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを備え、

前記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータアクセスサーバ。

【請求項 5】

データを記憶する物理ストレージを具備するとともにプログラムが動作する情報処理装置内で動作し、該情報処理装置を、アクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムであって、

前記情報処理装置を、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの

対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの 1 つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけからを解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるデータアクセスサーバとして動作させることを特徴とするデータアクセスプログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】 データファイルシステム、データアクセスサーバ、およびデータアクセスプログラム

【技術分野】**【0001】**

本発明は、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステム、そのデータファイルシステムを構成するデータアクセスサーバ、および情報処理装置をそのようなデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

仮想ストレージシステム（仮想ディスク）の実現方式の1つとして、データファイリングを行なうデータファイルサーバに物理ストレージの実体が無い仮想的なディスクを認識させ、データファイルサーバからアクセスのあった、仮想的なディスク上の箇所（領域）に対して、その都度物理ストレージ領域を割り当てる方式がある。この方式を採用すると、実際に必要な量の物理ストレージを必要な時に用意すれば足りることになり、無駄なストレージの投資を削減できるというメリットがある。

【0003】

図1は、上記の仮想ストレージシステムの実現方式の説明図である。

【0004】

図1（A）は、データファイリングを行なうデータファイルサーバ上の状態を示すものであり、図1（B）、（C）は、そのデータファイルサーバからのアクセス要求を受けて物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバ上の状態を示すものである。

【0005】

データアクセスサーバには、ここに示す例では、10GBの記憶容量を持つ物理ストレージが備えられている。この物理ストレージは、所定の記憶容量ごとに複数の記憶ブロックに分けられている。ここでは、この物理ストレージ上の記憶ブロックを物理ブロックと称する。

【0006】

そのデータアクセスサーバには、図1（B）に示す仮想ストレージシステムが搭載されており、その仮想ストレージシステムには、仮想の500GBもの大容量のディスクと、図1（C）に示す10GBの記憶容量の物理ストレージとの間の記憶ブロックどうしのアドレスを変換するアドレス変換テーブルが設けられている。

【0007】

データファイルサーバは、図1（A）に示すように、データアクセスサーバに500GBもの大容量の記憶容量のディスク（仮想ディスク）が存在するものと認識している。ここではデータファイルサーバが認識している記憶ブロックを論理ブロックと称する。

【0008】

このような状況下において、データファイルサーバがデータアクセスサーバに500GBの記憶容量のディスク（仮想ディスク）の所定の記憶ブロックへの書き込みを要求すると、データアクセスサーバの仮想ストレージシステム（図1（B））では、アドレス変換テーブルが参照され、データファイルサーバから書き込み要求のあった記憶ブロック（論理ブロック）のアドレスを物理ストレージ上の記憶ブロック（物理ブロック）のアドレスに変換する。もし書き込み要求のあった論理ブロックに物理ブロックが未だ割り当てられていなかったときは、未使用の物理ブロックが新たに割り当てられる。仮想ストレージシステムでは、このようにしてアドレス変換により物理ブロックのアドレスが求められ、そのデータアクセスサーバは、物理ストレージの、上記のようにして求められた物理ブロックにデータを書き込む。物理ストレージからのデータ読出しの場合も同様である。

【0009】

このような仮想ストレージシステムを採用すると、実在する物理ストレージの記憶容量を越える大記憶容量のディスクを仮想的に作成することができる。データファイルサーバに物理ストレージの記憶容量である 1 0 G B をそのまま認識させておくと、その 1 0 G B の物理ストレージが満杯となって物理ストレージを増設した場合に、データファイルサーバの記憶容量の認識を変更し、それに応じてファイル構造等を変更する必要を生じるなど、物理ストレージの増設に伴い厄介な問題が生じる可能性があるが、データファイルサーバに当初から大容量（ここでは 5 0 0 G B の記憶容量）を認識させておくことにより、物理ストレージの記憶容量（ここでは 1 0 G B の記憶容量）が足らなくなったときは物理ストレージを単に増設すればよく、データファイルサーバ側には何らの変更、修正も必要がないというメリットがある。

【0010】

このような仮想ストレージシステムを採用すると、実際に必要になった時に物理ストレージを割り当てることにより、初期の無駄な投資を抑えることができるが、一旦、物理ストレージを割り当てた後は、データファイルサーバ上でファイル／データの削除が行われても、仮想ストレージシステムにおける物理ストレージは解放されないという問題がある。

【0011】

仮想ディスクを提供する仮想ストレージシステムは、ディスク装置のコントローラに相当し、このコントローラレベル（仮想ストレージシステム）では、ディスク上のファイルシステムの種類や、どの領域が有効な部分であるか否かは、関知しない。ディスクをどのように使用するかはデータファイルサーバ側の自由であり、ディスクコントローラは、要求のあったアクセス要求を処理するだけである。

【0012】

データファイルサーバで動作しているファイルシステム上でファイルが削除されても、そのファイルを管理するデータファイルサーバの管理情報が変更になるだけである。すなわち、データの完全消去等の機能を使用しても、実際にはデータを消去したことを示すデータの書き込み要求が行われるだけであり、ディスクコントローラデータアクセスサーバ上で動作している仮想ストレージシステムでは、有効なデータの書き込みであるかデータ消去の書き込みであるかの区別はつかない。

【0013】

このため、データ量が増加一方の運用の場合は、当該方式の仮想ディスクは有効であるが、増減のある運用での当該方式の仮想ディスクの使用は、データファイルサーバ上動作しているファイルシステム上では使用量は少ないにも係わらず、データアクセスサーバ側の仮想ストレージシステムにおける物理ストレージは大量に使用（割り当て）している状態となる場合があり、当該方式の仮想ディスクを設けるメリットが少なくなる。

【0014】

物理ストレージの未使用領域を解放する方法として、他の仮想ディスクへ使用領域を複製し、複製元の全領域を解放して複製先を使用する方法が考えられるが、この場合、複製先の容量を別途用意しなければならないと、また、データ複製中は、複製元へのアクセスを抑制（運用停止）しなければならないという問題が発生する。

【0015】

図 2 は、データファイルサーバ上でファイル／データの削除が行われたときの状況の説明図である。

【0016】

ここでは、データアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムに設けられたアドレス変換テーブルが図示のとおりであったとする。

【0017】

すなわち、論理ブロック 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 に、物理ブロック 1, 5, 8, 6, 7, 4, 15 がそれぞれ割り当てられているものとする。ここで、データファイルサー

バ上で、論理ブロック 4, 5 からなるファイル B が削除されたものとする。このファイル B の削除は、データファイルサーバ上で動作するファイルシステムが管理するファイル管理情報が変更になるだけであり、そのファイル管理情報はデータアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムの関知するところではなく、したがってアドレス変換テーブルには何らの変更も加えられず、論理ブロック 4, 5 と物理ブロック 6, 7 があい変わらず対応づけられたままとなる。したがって、論理ブロック 4, 5 がデータファイルサーバ上で不使用状態となっていて、それらの論理ブロック 4, 5 に対応づけられた物理ブロック 6, 7 は他の論理ブロックに再度対応づけられることはなく、物理ブロック 6, 7 は無駄に使用状態のままとなってしまうことになる。

【0018】

ここで、特許文献 1 には、不要になった論理削除データを物理削除する場合、データベース管理システム側で、物理削除してもかまわない不要な論理削除データであるかどうかを判断させて物理削除対象のデータレコードより抽出し、物理削除させる手段を組み込む事により、データベースの再編成処理をなくすと同時にアプリケーションプログラムへの依存度を少なくするという技術が提案されている。しかしこの特許文献 1 の技術は、上記のような、データファイルサーバとデータアクセスサーバとを有するデータファイルシステムにはうまく適合する技術ではない。

【0019】

また、上記特許文献 1 以外にも未使用領域の削除、開放に関し様々な技術が提案されているが（特許文献 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8）、やはり、データファイルサーバとデータアクセスサーバとを有するデータファイルシステムにおける、上記の問題の解決に結びつく技術ではない。

【特許文献 1】特許第 2624170 号公報

【特許文献 2】特開 2003-85027 号公報

【特許文献 3】特開平 2-141841 号公報

【特許文献 4】特開平 7-153284 号公報

【特許文献 5】特開 2000-47891 号公報

【特許文献 6】特開 2003-58417 号公報

【特許文献 7】特開 2001-101050 号公報

【特許文献 8】特開昭 63-61346 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

本発明は、上記事情に鑑み、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムにおいて、論理ブロックが不使用になったときに物理ブロックを有効に解放する構成を備えたデータファイルシステムを提供することを目的とする。また、本発明は、さらに、そのようなデータファイルシステムを構成するのに好適なデータアクセスサーバ、および情報処理装置をそのようなデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記目的を達成する本発明のデータファイルシステムのうちの第 1 のデータファイルシステムは、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

上記データアクセスサーバが、データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要

求受信部と、

物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

物理ストレージのブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送信部とを有し

、
対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とする。

【0022】

本発明の第1のデータファイルシステムは、対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるため、不使用の論理ブロックに対応づけられた物理ブロックをその対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めることができる。

【0023】

ここで、上記第1のデータファイルシステムにおいて、上記データファイルサーバが、データアクセスサーバに対し、そのデータファイルサーバが利用している全ての論理ブロックに対するアクセス要求を所定期間内に行なう全利用ブロックアクセス要求部を有することが好ましい。

【0024】

データファイルサーバが利用している全ての論理ブロックに対するアクセス要求を行なうこととすることにより、不使用の論理ブロックを確実に知ることができ、その不使用の論理ブロックに対応づけられている物理ブロックをその対応づけから解放することができる。

【0025】

また、上記目的を達成する本発明のデータファイルシステムのうちの第2のデータファイルシステムは、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

上記データアクセスサーバが、

データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

物理ストレージのブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送信部とを有し

データファイルサーバが、

データアクセスサーバに対し、全ての論理ブロックのうちデータファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報を送信する識別情報送信部を備え、さらに、

上記対応表管理部が、データファイルサーバから送信されてきた識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とする。

【0026】

本発明の第2のデータファイルシステムは、データファイルサーバが、データアクセスサーバに対し、全ての論理ブロックのうちデータファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報を送信する識別情報送信部を備え、さらに、データアクセスサーバに備えられた対応表管理部が、データファイルサーバが送信されてきた識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるため、不使用の論理ブロックを確実に知ることができ、その不使用のブロックに対応づけられた物理ブロックをその対応づけから解放することができる。

【0027】

また、本発明のデータアクセスサーバのうちの第1のデータアクセスサーバは、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、上記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

物理ストレージのブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、上記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とする。

【0028】

また、本発明のデータアクセスサーバのうちの第2のデータアクセスサーバは、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックをアクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、上記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、物理ストレージの、ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送

信部とを備え、上記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とする。

【0029】

また、上記目的を達成する本発明のデータアクセスプログラムのうちの第1のデータアクセスプログラムは、データを記憶する物理ストレージを具備するとともにプログラムが動作する情報処理装置内で動作し、その情報処理装置を、アクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムであって、

上記情報処理装置を、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、

データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、上記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

物理ストレージのブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

上記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるデータアクセスサーバとして動作させることを特徴とする。

【0030】

さらに、上記目的を達成する本発明のデータアクセスプログラムのうちの第2のデータアクセスプログラムは、データを記憶する物理ストレージを具備するとともにプログラムが動作する情報処理装置内で動作し、その情報処理装置を、アクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムであって、

上記情報処理装置を、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、上記対応表を参照してアクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

物理ストレージの、ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

アクセス部によるアクセス結果をデータファイルサーバに送信する結果送信部とを備え、

上記対応表管理部がデータファイルサーバから送信されてきた、全ての論理ブロックのうちそのデータファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるデータアクセスサーバとして動作させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0031】

以上説明したように、本発明によれば、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムにおいて、データファイルサーバ上で未使用の論理ブロックに対応する物理ブロックをデータアクセスサーバ側で解放し未使用の物理ブロックに含ませることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0033】

図3は、本発明のデータファイルシステムの第1実施形態を示す概要図である。

【0034】

尚、ここでは最小単位としてのデータファイルシステムについて説明する。

【0035】

この図1には、2台のコンピュータ100、200が示されており、それらのコンピュータ100、200は、通信回線300を介して接続されている。これらのコンピュータ100、200としては、一般にワークステーションまたはパーソナルコンピュータと呼ばれるコンピュータを用いることができる。ここでは、通信回線300は、仮想ディスクをデータファイルサーバ（コンピュータ100）に提供しているアクセスパス（I/Oパス）、およびLAN（Local Area Network）から構成されている。

【0036】

これら2台のコンピュータ100、200のうちの1台のコンピュータ100は、このデータファイルシステムにおけるデータファイルサーバとしての役割りを担っており、もう一方のコンピュータ200は、このデータファイルシステムにおけるデータアクセスサーバとしての役割りを担っている。すなわち、データファイルサーバとしての役割りを担うコンピュータ100では、データファイリングを行なうためのデータファイルプログラムがインストールされて実行される。データファイルサーバでは、データアクセスサーバとしての役割りを担うもう1台のコンピュータ200に対し通信回線300を介してアクセス要求を送り、そのデータアクセスサーバとしてのコンピュータ200をデータ保存のために利用してデータファイリングが行なわれる。一方、データアクセスサーバとしての役割りを担うコンピュータ200は、本発明にいう物理ストレージに相当する大容量のハードディスクが備えられており、そのコンピュータ200ではデータアクセスプログラムがインストールされて実行され、データファイルサーバ（コンピュータ100）からのアクセス要求を受けてそのハードディスクのアクセスが行なわれる。

【0037】

以下、先ずこれらのコンピュータのハードウェア構成について説明する。

【0038】

これらの各コンピュータ100、200は、CPU（中央処理装置）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、ハードディスク、通信用ボード等が内蔵された本体部101、201、本体部101、201からの指示により表示画面102a、202a上に画像や文字列を表示する表示部102、202、各コンピュータ100、200に利用者の指示を入力するためのキーボード103、203、表示画面102a、202a上の任意の位置を

指定することにより、その指定時にその位置に表示されていたアイコン等に応じた指示を入力するマウス104、204を備えている。

【0039】

本体部101、201は、さらに外観上、フレキシブルディスク（図示せず）、CD-ROM500が装填されるフレキシブルディスク装填口101a、201a、CD-ROM装填口101b、201bを有しており、それらの内部には、それらの装填口101a、201a、101b、201bから装填されたフレキシブルディスク（以下、FDと称する）やCD-ROM500をドライブしてアクセスするFDドライブやCD-ROMドライブも内蔵されている。

【0040】

また、データアクセスサーバとしての役割を担うコンピュータ200には本体部201に内蔵されたハードディスクとは別に、大容量のハードディスクを内蔵したハードディスク装置205が備えられている。このハードディスク装置205に内蔵された大容量のハードディスクは、データファイルサーバとしてのコンピュータ100からのアクセス要求に応じてアクセスされるものであり、本発明にいう物理ストレージに相当する。

【0041】

図4は、図3に示した外観を有するコンピュータのハードウェア構成図である。ここでは代表的にコンピュータ100を取り上げて説明するが、コンピュータ200も、大容量のハードディスクを内蔵したハードディスク装置を備えていること以外、同様の構成を有する。

【0042】

図4のハードウェア構成図には、CPU111、RAM112、ハードディスクコントローラ113、FDドライブ114、CD-ROMドライブ115、マウスコントローラ116、キーボードコントローラ117、ディスプレイコントローラ118、および通信用ボード119が示されており、それらはバス110で相互に接続されている。

【0043】

FDドライブ114、CD-ROMドライブ115は、図3を参照して説明したように、それぞれFD装填口101aおよびCD-ROM装填口101bから装填されたフレキシブルディスク410、CD-ROM400をアクセスするものである。通信用ボード119はI/OパスまたはLANとからなる通信回線300に接続される。

【0044】

また、図3には、ハードディスクコントローラ113によりアクセスされるハードディスク120、マウスコントローラ116により制御されるマウス104、キーボードコントローラ117により制御されるキーボード103、およびディスプレイコントローラ118により制御されるCRTディスプレイ102も示されている。

【0045】

図5は、データファイルプログラムの概念図である。

【0046】

この図5に示すデータファイルプログラム410は、アクセス要求部411と結果受信部412とで構成されており、図3にも示すCD-ROM400に格納されている。

【0047】

このデータファイルプログラム410が格納されているCD-ROM400が、図3に示す2台のコンピュータ100、200のうちの1台のコンピュータ100のCD-ROM装填口101aから装填されて図4に示すCD-ROMドライブ115によりアクセスすることにより、そのCD-ROM400に格納されているデータファイルプログラム410がコンピュータ100にアップロードされてハードディスク120に格納される。このハードディスク120に格納されたデータファイルプログラムが読み出されてRAM112に展開されCPU111で実行されることにより、そのコンピュータ100が、データファイルサーバとして動作する。

【0048】

図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 を構成する各部 4 1 1, 4 1 2 の作用については後述する。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、データアクセスプログラムの概念図である。

【 0 0 5 0 】

この図 6 に示すデータアクセスプログラム 5 1 0 は、要求受信部 5 1 1 と、対応表管理部 5 1 2 と、ブロック変換部 5 1 3 と、アクセス部 5 1 4 と、結果送信部 5 1 5 とにより構成されている。この図 6 に示すデータアクセスプログラム 5 1 0 は CD-ROM 5 0 0 に格納されており、その CD-ROM 5 0 0 が、図 3 に示す 2 台のコンピュータ 1 0 0, 2 0 0 のうちの 1 台のコンピュータ 2 0 0 の CD-ROM 装填口 2 0 1 a から装填されてそのコンピュータ 2 0 0 の CD-ROM ドライブ (図 4 の CD-ROM ドライブ 1 1 5 参照) によりアクセスされることにより、その CD-ROM 5 0 0 に格納されているデータアクセスプログラム 5 1 0 がコンピュータ 2 0 0 にアップロードされてそのコンピュータ 2 0 0 のハードディスク (図 4 のハードディスク 1 2 0 参照) に格納され、そのハードディスクに格納されたデータアクセスプログラムが読み出されて RAM (図 4 の RAM 1 1 2 参照) に展開された CPU (図 4 の CPU 1 1 1 参照) で実行されることにより、そのコンピュータ 2 0 0 がデータアクセスサーバとして動作する。

【 0 0 5 1 】

図 6 に示すデータアクセスプログラム 5 1 0 を構成する各部 5 1 1 ~ 5 1 5 の作用についても後述する。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、本実施形態のデータファイルシステムの機能構成図である。

【 0 0 5 3 】

この図 7 に示すデータファイルシステムは、データファイルサーバ 4 2 0 とデータアクセスサーバ 5 2 0 とで構成されており、それらは通信回線 3 0 0 を介して相互に接続されている。

【 0 0 5 4 】

ここで、データファイルサーバ 4 2 0 には、アクセス要求部 4 2 1 と結果受信部 4 2 2 が備えられている。ここで、このデータファイルサーバ 4 2 0 は、これらアクセス要求部 4 2 1 と結果受信部 4 2 2 のほかに、演算処理等を行なう部分を備えていてもよいが、ここには、データアクセスサーバ 5 2 0 との通信に関する部分のみ図示されている。

【 0 0 5 5 】

このデータアクセスサーバ 4 2 0 は、図 3 に示す 2 台のコンピュータ 1 0 0, 2 0 0 のうちの 1 台のコンピュータ 1 0 0 に図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 がインストールされて実行されることにより実現するものであり、アクセス要求部 4 2 1 および結果受信部 4 2 2 は、図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 の、それぞれアクセス要求部 4 1 1 および結果受信部 4 1 2 の実行により実現する。

【 0 0 5 6 】

すなわち、図 7 に示すデータファイルサーバ 4 2 0 のアクセス要求部 4 2 1 および結果受信部 4 2 2 は、図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 のアクセス要求部 4 1 1 および結果受信部 4 1 2 と、図 3, 図 4 に示すコンピュータ 1 0 0 のハードウェアと、さらに OS (オペレーティングシステム) 等との複合で構成されるものである。図 5 のデータファイルプログラム 4 1 0 のアクセス要求部 4 2 1 および結果受信部 4 1 2 がコンピュータ 1 0 0 内で実行されたときの作用は、図 7 に示すデータファイルサーバ 4 2 0 のアクセス要求部 4 2 1 および結果受信部 4 2 2 の作用そのものであり、図 7 のデータファイルサーバ 4 2 0 を構成するアクセス要求部 4 2 1 および結果受信部 4 2 2 の作用を説明することで、図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 を構成するアクセス要求部 4 1 1 および結果受信部 4 1 2 の作用の説明を兼ねるものとする。

【 0 0 5 7 】

また、図 7 に示すデータファイルシステムを構成するデータアクセスサーバ 5 2 0 は、

要求受信部 521 と、対応表管理部 522 と、ブロック変換部 523 と、アクセス部 524 と、結果送信部 525 と、さらに物理ストレージ 530 とで構成されている。ここで、物理ストレージ 530 は、図 3 に示す大容量のハードディスクを内蔵したハードディスク装置 205 の機能を表現したものである。

【0058】

この図 7 に示すデータアクセスサーバ 520 は、図 3 に示す 2 台のコンピュータ 100、200 のうちの 1 台のコンピュータ 200 に図 6 に示すデータアクセスプログラム 510 がインストールされて実行されることにより実現するものであり、図 7 に示すデータアクセスサーバ 520 を構成する、物理ストレージ 530 を除く各部 521～525 は、図 6 に示すデータアクセスプログラム 510 の対応する各部 511～515 の実行により実現する機能部分である。

【0059】

すなわち、図 7 に示すデータアクセスサーバ 520 を構成する、物理ストレージ 530 を除く各部 521～525 は、図 6 に示すデータアクセスプログラム 510 の各部 511～515 と、図 3 に示すコンピュータ 200 のハードウェアと、さらにそのコンピュータ 200 で実行される OS（オペレーティングシステム）等との複合で構成されるものである。図 6 に示すデータアクセスプログラム 510 を構成する各部 511～515 がコンピュータ 200 内で実行されたときの作用は、図 7 に示すデータアクセスサーバ 520 の、対応する各部 521～525 の作用そのものであり、図 7 のデータアクセスサーバ 520 を構成する各部の作用を説明することで、図 6 に示すデータアクセスプログラム 510 を構成する各コアの作用の説明を兼ねるものとする。

【0060】

以下、図 7 のデータファイルシステムの各部の作用について説明する。

【0061】

図 7 に示すデータファイルシステムを構成するデータファイルサーバ 420 は、データアクセスサーバ 520 にアクセス要求を送りそのデータアクセスサーバ 520 をデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうものである。ここで、このデータファイルサーバ 420 を構成するアクセス要求部 421 は、データアクセスサーバ 520 へのデータの書込みのため、およびデータアクセスサーバ 520 からのデータ読出しのためのアクセス要求をデータアクセスサーバ 520 に送信する役割りを担っている。ここで、このアクセス要求部 421 は、例えば一日一回など定期的にそのデータファイルサーバ 420 で使用している全ての論理ブロック（後述する）について読出すためのアクセス要求をデータアクセスサーバ 520 に送信する役割りも担っている。すなわち、このアクセス要求部 421 は、本発明にいう全利用ブロックアクセス要求部にも相当する。

【0062】

また、図 7 に示すデータファイルサーバ 420 を構成する結果受信部 422 はアクセス要求部 421 がアクセス要求をデータアクセスサーバ 520 に送信し、データアクセスサーバ 520 がそのアクセス要求を受けて物理ストレージ 530 をアクセスしたときの、そのアクセスした結果の報告を受信する役割りを担っている。このアクセスした結果とは、例えば、データ書込要求を行なったときの、データが正常に書き込まれた、あるいはエラーにより書込みが行なわれなかったことの報告や、データ読出要求を行なったときの、その読み出したデータそのもの等をいう。

【0063】

一方、データアクセスサーバ 520 を構成する要求受信部 521 は、データファイルサーバ 420 からのアクセス要求を受信する役割りを担っており、この要求受信部 521 で受信されたアクセス要求はブロック変換部 523 に送られる。

【0064】

ここでは、ブロック変換部 523 の説明に先立ち、対応表管理部 522 について説明する。

【0065】

この対応表管理部 5 2 2 は対応表 5 2 2 a を有する。この対応表 5 2 2 a は、物理ストレージ 5 3 0 を複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、データファイルサーバ 4 2 0 が記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応関係を表わし、論理ブロックを物理ブロックに変換するときに参照されるアドレス変換テーブルである。この対応表管理部 5 2 2 は、データファイルサーバ 4 2 0 からのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの 1 つの物理ブロックをそのアクセス対象の論理ブロックに割り当てる。

【 0 0 6 6 】

また、対応表管理部 4 2 2 は、後述するようにして、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含める処理も担当している。

【 0 0 6 7 】

ブロック変換部 5 2 3 は、データファイルサーバ 4 2 0 からのアクセス要求があったときに、対応表（アドレス変換テーブル） 5 2 2 a を参照して、アクセス対象の論理ブロックのアドレスを物理ブロックのアドレスに変換し、そのアクセスすべき物理ブロックをアクセス部 5 2 4 に通知する。

【 0 0 6 8 】

アクセス部 5 2 4 は、ブロック変換部 5 2 3 からの、アクセスすべき物理ブロックの通知を受け、物理ストレージ 5 3 0 の、そのアクセスすべき物理ブロックをアクセスする。

【 0 0 6 9 】

このアクセス部 5 2 4 で物理ストレージ 5 3 0 をアクセスした結果は結果送信部 5 2 5 に渡され、その結果送信部 5 2 5 は、アクセス部 5 2 4 によるアクセス結果（例えば今回のアクセス要求がデータ書込み要求であったときは書込みが正常に行なわれたか否かのレポート、あるいは今回のアクセス要求がデータ読出し要求であったときは読出したデータ自体など）をデータファイルサーバ 4 2 0 に送信する。

【 0 0 7 0 】

この結果送信部 5 2 5 が送信したアクセス結果は、データファイルサーバ 4 2 0 の結果受信部 4 2 2 で受信される。

【 0 0 7 1 】

ここで、データファイルサーバ 4 2 0 により、一旦は使用したもののその後不使用となった物理ブロックが存在する場合には、以下のようにして、対応表 5 2 2 a の整理が行なわれる。

【 0 0 7 2 】

データファイルサーバ 4 2 0 は、データアクセスサーバ 5 2 0 に対し、そのデータファイルサーバ 4 2 0 が利用している全ての論理ブロックに対するアクセス要求を、例えば一日一回、かつ所定時間内に行なう。対応表管理部 5 2 2 では、その所定時間の間、どの論理アドレスのアクセス要求があったかを全てチェックし、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちその所定時間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含める。こうすることにより、一旦使用されその後不使用となった論理ブロックに対応づけられた物理ブロックが、その対応づけから解放される。こうすることにより、不使用となった論理ブロックに物理ブロックがいつまでも拘束され続けることが防止され、物理ブロックが対応づけられていない新たな論理ブロックのアクセス要求があったときに、その解放された物理ブロックをその新たな論理ブロックに再度対応づけることができる。

【 0 0 7 3 】

データファイルサーバ 4 2 0 では、例えば一日一回、従来のデータバックアップソフトウェアが起動され、データバックアップを行なうべく、そのデータファイルサーバで現在有効に利用している全てのファイル（論理ブロック）についてデータアクセスサーバに向

けてアクセス要求を行なう。

【0074】

このデータバックアップソフトウェアの起動は、実際にデータバックアップを行なう目的のものであってもよいが、それには限られず、単に不使用の論理ブロックに対応づけられている物理ブロックをその対応づけから解放する目的のみをもつものであってもよい。その場合、物理ストレージ530から読み出されてデータファイルサーバに送られたデータはバックアップのために別な場所に格納しておく必要はなく、実体のない仮想のディスクに格納するように処理されて実際はそのデータはバックアップのためには格納されないまま失われてもよい。ただし、その仮想のディスクへのI/O要求については全て正常終了を通知するようにする。

【0075】

また、この場合、バックアップが目的ではないため、バックアップ中（実際はバックアップではなくバックアップソフトウェアが動作している架空のバックアップ中）であってもデータアクセスサーバに対しバックアップソフトウェア以外からアクセス要求を行なうことが可能（システムの運用が可能）である。

【0076】

図8は、図7に示すデータファイルシステムにおける、物理ブロック解放の作用説明図である。

【0077】

データファイルサーバでは、データバックアップソフトウェアが実行され、そのデータファイルサーバで利用している全てのファイルの全ての物理ブロックを読み出し対象とするアクセス要求が行なわれる。

【0078】

データアクセスサーバ側（図7に示す対応表管理部522）では、そのアクセス要求を受けて論理ブロックと物理ブロックとの対応関係を表わす対応表であるアドレス変換テーブルの、どの論理ブロックがアクセスされたかを監視しておき、物理ブロックが対応づけられている論理ブロック（図8に示す例では物理ブロック1, 2, 3, 4, 5, 8, 9）のうち、今回アクセス要求が一回もなかった論理ブロックが存在する場合に、その論理ブロック（図8に示す例では、論理ブロック4, 5）に対応づけられた物理ブロック（図8に示す例では物理ブロック6, 7）を論理ブロックとの対応づけから解放し、未使用の物理ブロックに含ませる。そうすることにより、論理ブロックとの対応づけから解放された物理ブロックと、新たな論理ブロックと対応づけることができ、物理ストレージの資源が有効利用される。ここで、その所定期間内にアクセスがなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを直ちに削除する代わりに、データファイルサーバ側に削除してよいかどうか問い合わせ、ユーザの判断に委ね、削除する旨の指示を待って削除するようにしてもよい。

【0079】

次に本発明のデータファイルシステムの第2実施形態について説明する。

【0080】

ここで説明する第2実施形態のデータファイルシステムは、これまで説明してきた第1実施形態と比べソフトウェアの一部が異なるだけであり、図3、図4に示すコンピュータのハードウェアシステムについては同一である。したがって、以下に説明する第2実施形態においてもコンピュータハードウェアの概念はそれら図3、図4、およびそれらの図の説明をそのまま流用するものとする。

【0081】

図9は、第2実施形態におけるデータファイルプログラムの概念図である。

【0082】

この図9に示すデータファイルプログラム430は、図5に示す第1実施形態のデータファイルプログラム410におけるアクセス要求部421および結果受信部422にそれぞれ対応するアクセス要求部431および結果受信部432に加え、さらに識別情報送信

部 4 3 3 を有する。

【 0 0 8 3 】

この図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 を構成する各部 4 3 1 ～ 4 3 3 の作用については後述する。

【 0 0 8 4 】

また、この図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 が図 3 に示すコンピュータ 1 0 0 にアップロードされて実行される過程については、前述の第 1 実施形態における、図 5 に示すデータファイルプログラム 4 1 0 の場合と同様であり、説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

また、この第 2 実施形態における、データアクセスプログラムについては、概念的な表記上は、図 6 に示す第 1 実施形態におけるデータアクセスプログラム 5 1 0 と同じであり、ここでは、データファイルプログラムについては、各部の名称や符号を含め、図 6 をそのまま参照することとする。第 1 実施形態と比べたときの作用の相違点については後述する。

【 0 0 8 6 】

また、この第 2 実施形態においても、図 6 に示すデータファイルプログラム 5 1 0 が図 3 に示すコンピュータ 2 0 0 にアップロードされて実行される過程については、前述の第 1 実施形態の場合と同一であり、説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 は、本第 2 実施形態のデータファイルシステムの機能構成図である。

【 0 0 8 8 】

この図 1 0 に示すデータファイルシステムは、データファイルサーバ 4 5 0 とデータアクセスサーバ 5 5 0 とで構成されており、それらは I / O パスおよび LAN からなる通信回線 3 0 0 を介して相互に接続されている。

【 0 0 8 9 】

ここで、データファイルサーバ 4 5 0 には、アクセス要求部 4 5 1 と結果受信部 4 5 2 と識別情報送信部 4 5 3 とが備えられている。ここで、このデータファイルサーバ 4 5 0 は、前述の第 1 実施形態の場合と同様、これらアクセス要求部 4 5 1 と、結果受信部 4 5 2、および識別送信部 4 5 3 のほかに、演算処理等を行なう部分を備えていてもよいが、ここには、データアクセスサーバ 5 2 0 との通信に関する部分のみ図示されている。

【 0 0 9 0 】

このデータアクセスサーバ 4 5 0 は、図 3 に示す 2 台のコンピュータ 1 0 0、2 0 0 のうちの 1 台のコンピュータ 1 0 0 に図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 がインストールされて実行されることにより実現するものであり、アクセス要求部 4 5 1、結果受信部 4 2 2、および識別情報送信部 4 5 3 は、図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 の、それぞれアクセス要求部 4 3 1、結果受信部 4 3 2、および識別情報送信部 4 3 3 の実行により実現する。

【 0 0 9 1 】

すなわち、図 1 0 に示すデータファイルサーバ 4 5 0 のアクセス要求部 4 5 1、結果受信部 4 5 2、および識別情報送信部 4 5 3 は、図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 のアクセス要求部 4 3 1、結果受信部 4 3 2、および識別情報送信部 4 3 3 と、図 3、図 4 に示すコンピュータ 1 0 0 のハードウェアと、さらに OS（オペレーティングシステム）等との複合で構成されるものである。図 9 のデータファイルプログラム 4 3 0 のアクセス要求部 4 3 1、結果受信部 4 3 2、および識別情報送信部 4 3 3 がコンピュータ 1 0 0 内で実行されたときの作用は、図 1 0 に示すデータファイルサーバ 4 5 0 のアクセス要求部 4 5 1、結果受信部 4 5 2、および識別情報送信部 4 5 3 の作用そのものであり、図 1 0 のデータファイルサーバ 4 5 0 を構成するアクセス要求部 4 5 1、結果受信部 4 5 2、および識別情報送信部 4 5 3 の作用を説明することで、図 9 に示すデータファイルプログラム 4 3 0 を構成するアクセス要求部 4 3 1、結果受信部 4 3 2、および識別情報送信部 4 3 3 の作用の説明を兼ねるものとする。ただし、図 1 0 のデータファイルサーバ 4 5

0の各部451～453の説明にあたっても、前述の第1実施形態における、図7のデータファイルサーバ420の各部421～422の作用との相違点のみについて説明する。

【0092】

また、図10に示すデータファイルシステムを構成するデータアクセスサーバ550は、要求受信部551と、対応表管理部552と、ブロック変換部553と、アクセス部554と、結果送信部555と、さらに物理ストレージ560とで構成されている。ここで、物理ストレージ560は、図7に示す第1実施形態における物理ストレージ530と同様、図3に示す、大容量のハードディスクを内蔵したハードディスク装置205の機能を表現したものである。

【0093】

この図10に示すデータアクセスサーバ550は、図3に示す2台のコンピュータ100、200のうちの1台のコンピュータ200に図6に示すデータアクセスプログラム510（ただし、ここでは、図6に示すデータアクセスプログラム510はこの第2実施形態における作用を成すデータアクセスプログラムである。）がインストールされて実行されることにより実現するものであり、図10に示すデータアクセスサーバ550を構成する、物理ストレージ560を除く各部551～555は、図6に示すデータアクセスプログラム510の対応する各部511～515の実行により実現する機能部分である。

【0094】

すなわち、図10に示すデータアクセスサーバ550を構成する、物理ストレージ560を除く各部551～555は、図6に示すデータアクセスプログラム510の各部511～515と、図3に示すコンピュータ200のハードウェアと、さらにそのコンピュータ200で実行されるOS（オペレーティングシステム）等との複合で構成されるものである。図6に示すデータアクセスプログラム510を構成する各部511～515がコンピュータ200内で実行されたときの作用は、図10に示すデータアクセスサーバ550の、対応する各部551～555の作用そのものであり、図10のデータアクセスサーバ550を構成する各部の作用を説明することで、図6に示す、この第2実施形態に適合するデータアクセスプログラム510を構成する各部の作用の説明を兼ねるものとする。

【0095】

ただし、図10のデータアクセスサーバ550の説明においても、図7に示す第1実施形態におけるデータアクセスサーバ520と共通の作用についての説明は省略し、その第1実施形態のデータアクセスサーバ520との相違点のみについて説明する。

【0096】

データファイルサーバ450を構成するアクセス要求部451は、データアクセスサーバ520へのデータの書込み、データアクセスサーバ550からのデータ読出しのためのアクセス要求をデータアクセスサーバ550に送信する役割りを担っている。

【0097】

ここで、図7に示す第1実施形態におけるデータファイルサーバ420のアクセス要求部421は、例えば一日一回など定期的にそのデータファイルサーバ420で使用している全ての論理ブロックについて読出すためのアクセス要求をその第1実施形態のデータアクセスサーバ520に送信する役割りも担っているが、この図10に示す第2実施形態におけるデータファイルサーバ450のアクセス要求部451には、そのような定期的に全ての論理ブロックを読出す作用は不要である。

【0098】

図10に示すデータファイルサーバ450を構成する結果受信部452は、図7に示す第1実施形態におけるデータファイルサーバ420の結果受信部421と同じであり、説明は省略する。

【0099】

図10に示すデータファイルサーバ450を構成する識別情報送信部453は、全ての論理ブロックのうちデータファイルサーバ450が利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報をデータアクセスサーバ550に送信する役割りを担って

いる。

【0100】

また、図10に示すデータファイルシステムを構成するデータアクセスサーバ550の各部551～555のうち、対応表管理部552を除く各部551, 553～555は、図7に示す第1実施形態のデータファイルシステムを構成するデータアクセスサーバ520の、対応する各部521, 523～525とそれぞれ同一の作用を成すものであり、ここでの重複説明は省略する。また、この図10のデータアクセスサーバ550に備えられている物理ストレージ560も、前述のとおり図7のデータアクセスサーバ520に備えられている物理ストレージ530と同一である。

【0101】

また、対応表管理部552においても、その対応表管理部552に設けられている対応表（アドレス変換テーブル）552a自体は、図7のデータアクセスサーバ520の対応表管理部522に設けられている対応表と同じである。

【0102】

図10のデータアクセスサーバ550を構成する対応表管理部552は、データファイルサーバ450から送信されてきた、データファイルサーバ450が利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含める。

【0103】

こうすることにより、前述の第1実施形態の場合と同様、データファイルサーバ450により一旦使用されその後不使用となった論理ブロックに対応づけられた物理ブロックがその対応づけから解放され、物理ブロックが対応づけられていない新たな論理ブロックのアクセス要求があったときに、その解放された物理ブロックをその新たな論理ブロックに再度対応づけることができ、物理ブロックの有効利用が図られる。

【0104】

図11, 図12は、図10に示すデータファイルシステムにおける、物理ブロック解放の動作説明図である。

【0105】

図11, 図12のいずれにおいても、(A)はデータファイルサーバ側、(B)はデータアクセスサーバ側の動作である。

【0106】

ここでは、データファイルサーバに、そのデータファイルサーバ上で動作するファイルシステムと連携するプログラム（ドライバ）を用意し、ファイルシステム上で不要となった領域（論理ブロック）の情報を、データアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムへ通知することにより、不要となった物理ブロックを削除（解放）する仕組みを設ける。

【0107】

ファイルシステムと連携および不要領域（不要な論理ブロック）を通知する方法として、同期型と非同期型がある。同期型は、ファイルシステムと同期的に連携し、ファイルの削除が行なわれてファイルシステムの管理情報が変更になった時に、ドライバが仮想ストレージシステムへ通知する方法であり、非同期型は、定期的にファイルシステムの管理情報をチェックし、不要領域の情報（または実使用領域の情報）を、仮想ストレージシステムへ通知する方式である。

【0108】

また、不要領域または実使用領域の情報を仮想ストレージシステムへ通知する方法としては、LAN経由方式とI/Oパス方式がある。LAN経由方式は、データアクセスサーバ上で動作する仮想ストレージシステムと仮想ディスクを利用するデータファイルサーバ間をLANで接続し、不要領域情報をLAN経由で仮想ストレージシステムへ通知する方式であり、I/Oパス方式は、仮想ディスクをデータファイルサーバに提供しているアクセスパス（I/Oパス）を使用して、特殊I/Oコマンドを、当該仮想ディスクに発行す

ることで、仮想ストレージシステムで認識する方式である。

【0109】

図11は、同期型のシステムの説明図である。データファイルサーバ側では、ユーザによりファイル削除指示（ここではファイルBの削除）がなされる（ステップa）。すると、OS／ファイルシステムにより、データファイルサーバ上の、例えば500GBの仮想ディスクの管理情報が書き換えられ、これによりデータファイルサーバ上ではファイルBが削除される（ステップb）。

【0110】

OS／ファイルシステムにより仮想ディスクの管理情報が書き換えられると、不要領域通知ドライバは、その書換え後の管理情報（識別情報）をデータアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムに通知する（ステップc）。この通知には、I／Oパス方式とLAN経由方式とがあり、I／Oパス方式の場合は仮想ディスクをデータファイルサーバに提供しているアクセスパス（I／Oパス）を経由して行なわれ、LAN経由方式の場合は、LAN（Local Area Network）経由で行なわれる。

【0111】

データアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムでは、その通知されてきた管理情報に基づいて、物理ブロックが対応づけられている論理ブロックの中にデータファイルサーバ側で不使用の論理ブロックがないかどうか調べられ、物理ブロックが対応づけられているにもかかわらず不使用の論理ブロックが存在するときは、アドレス変換テーブルの対応づけを変更することにより、その不使用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、その対応づけから解放する（ステップd）。これにより物理ストレージの不要領域が削除される。

【0112】

図12は、非同期型のシステムの説明である。

【0113】

図11の場合と同様、データファイルサーバ側では、ユーザによりファイルの削除指示（ここではファイルBの削除指示）が行なわれる（ステップa）。するとOS／ファイルシステムにより、データファイルサーバ上の、例えば500GBの仮想ディスクの管理情報が置き換えられ、これにより、データファイルサーバ上では、ファイルBが削除される（ステップb）。不要領域通知ドライバは、OS／ファイルシステムによる仮想ディスクの管理情報の書換えタイミングとは無関係に、その仮想ディスクの管理情報を定期的に取り出してデータアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムに通知する（ステップc）。この通知には、図11の場合と同様、I／Oパス方式とLAN経由方式とがある。

【0114】

データアクセスサーバ上の仮想ストレージシステムは、通知されてきた管理情報に基づいて、物理ブロックが対応づけられている論理ブロックの中にデータファイルサーバ側で不使用の論理ブロックがないかどうか調べられ、物理ブロックが対応づけられているにもかかわらず不使用の論理ブロックが存在するときは、アドレス変換テーブルの対応づけを変更することにより、その不使用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、その対応づけから解放する（ステップd）。これにより物理ストレージの不要領域が削除される。

【0115】

以下、本発明の各種形態について付記する。

【0116】

（付記1）

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、

前記データアクセスサーバにアクセス要求を送り該データアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

前記データアクセスサーバが、

前記データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータファイルシステム。

【0117】

(付記2)

前記データファイルサーバが、前記データアクセスサーバに対し、該データファイルサーバが利用している全ての論理ブロックに対するアクセス要求を前記所定期間内に行なう全利用ブロックアクセス要求部を有することを特徴とする付記1記載のデータファイルシステム。

【0118】

(付記3)

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、

前記データアクセスサーバにアクセス要求を送り該データアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステムであって、

前記データアクセスサーバが、

前記データファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記データファイルサーバが、前記データアクセスサーバに対し、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報を送信する識別情報送信部を備え、さらに、

前記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータファイルシステム。

【0119】

(付記 4)

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータアクセスサーバ。

【0120】

(付記 5)

データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバにおいて、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを備え、

前記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであることを特徴とするデータアクセスサーバ。

【0121】

(付記 6)

データを記憶する物理ストレージを具備するとともにプログラムが動作する情報処理装置内で動作し、該情報処理装置を、アクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムであって、

前記情報処理装置を、

データファイリングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、物理ブロックが割り当てられた論理ブロックのうち所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるデータアクセスサーバとして動作させることを特徴とするデータアクセスプログラム。

【0122】

(付記7)

データを記憶する物理ストレージを具備するとともにプログラムが動作する情報処理装置内で動作し、該情報処理装置を、アクセス要求を受けて該物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバとして動作させるデータアクセスプログラムであって、

前記情報処理装置を、

データファインディングを行なうデータファイルサーバからのアクセス要求を受信する要求受信部と、

前記物理ストレージを複数の記憶ブロックに分割したときの各記憶ブロックである物理ブロックと、前記データファイルサーバが記憶ブロックとして認識する論理ブロックとの対応表を有し、前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときにアクセス対象の論理ブロックに対応する物理ブロックが未割当ての場合に未使用の物理ブロックのうちの1つの物理ブロックを該アクセス対象の論理ブロックに割り当てる対応表管理部と、

前記データファイルサーバからのアクセス要求があったときに、前記対応表を参照して、アクセス対象の論理ブロックを物理ブロックに変換するブロック変換部と、

前記物理ストレージの、前記ブロック変換部により得られた物理ブロックをアクセスするアクセス部と、

前記アクセス部によるアクセス結果を前記データファイルサーバに送信する結果送信部とを有し、

前記対応表管理部が、前記データファイルサーバから送信されてきた、全ての論理ブロックのうち該データファイルサーバが利用中の論理ブロックと未利用の論理ブロックとを識別した識別情報に基づいて、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうちの未利用の論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含めるものであるデータアクセスサーバとして動作させることを特徴とするデータアクセスプログラム。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】上記の仮想ストレージシステムの実現方式の説明図である。

【図2】データファイルサーバ上でファイル／データの削除が行なわれたときの状況の説明図である。

【図3】本発明のデータファイルシステムの第1実施形態を示す概要図である。

【図4】図3に示した外観を有するコンピュータのハードウェア構成図である。

【図5】データファイルプログラムの概念図である。

【図6】データアクセスプログラムの概念図である。

【図7】本実施形態のデータファイルシステムの機能構成図である。

【図 8】 図 7 に示すデータファイルシステムにおける、物理ブロック解放の作用説明図である。

【図 9】 第 2 実施形態におけるデータファイルプログラムの概念図である。

【図 1 0】 本第 2 実施形態のデータファイルシステムの機能構成図である。

【図 1 1】 同期型のシステムの説明図である。

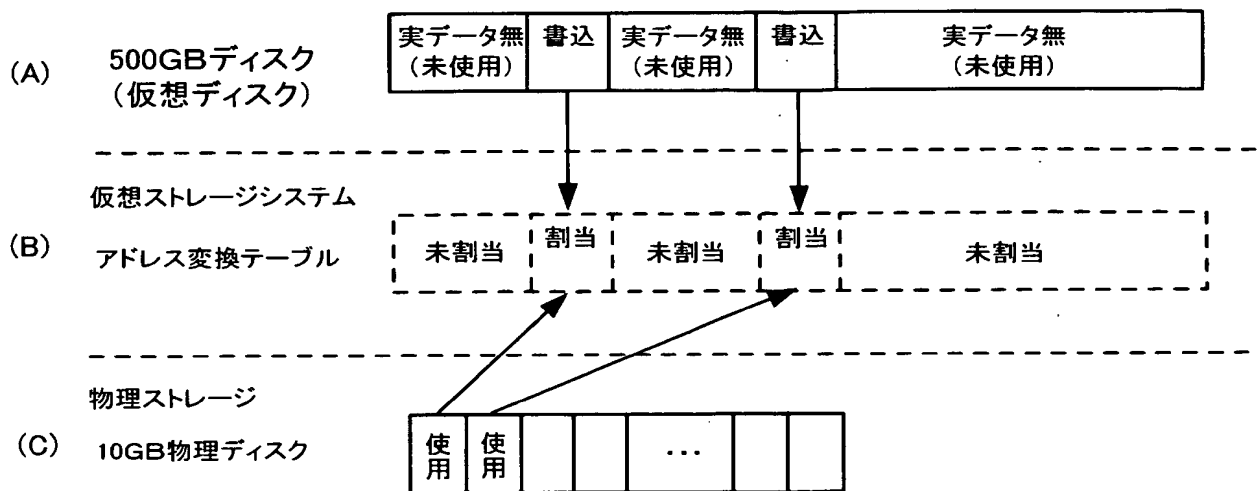
【図 1 2】 非同期型のシステムの説明図である。

【符号の説明】

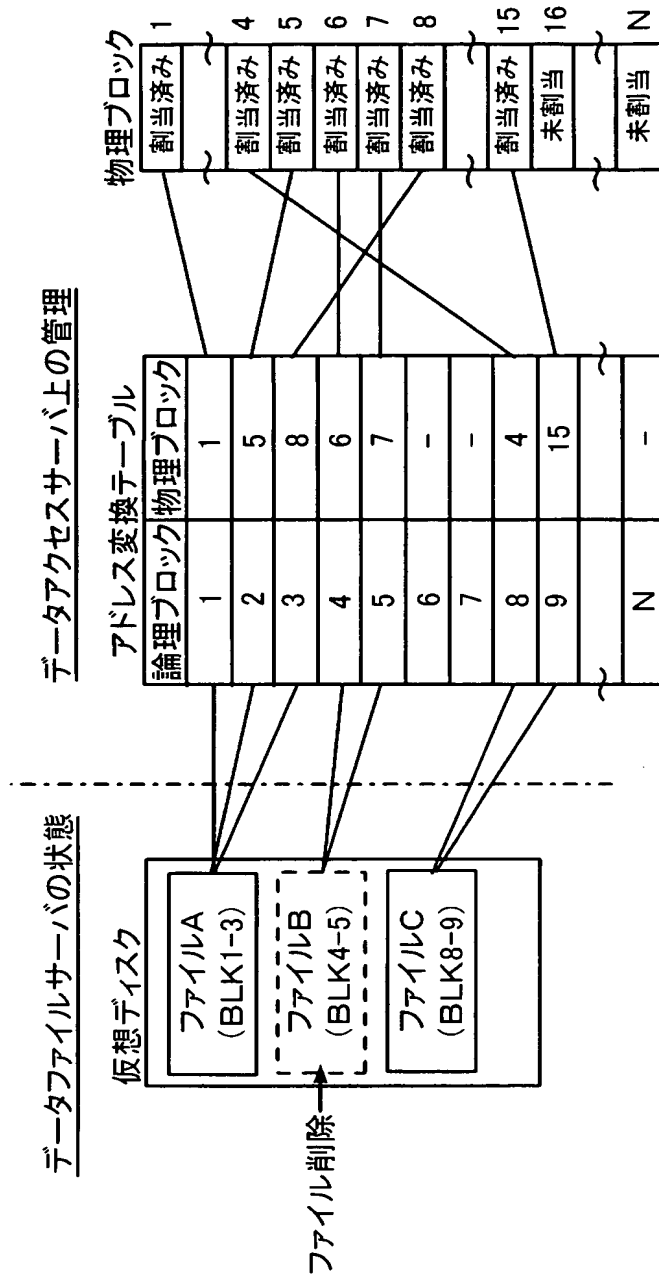
【 0 1 2 4 】

1 0 0, 2 0 0	コンピュータ
1 0 1, 2 0 1	本体部
1 0 2, 2 0 2	表示部
1 0 3, 2 0 3	キーボード
1 0 4, 2 0 4	マウス
2 0 5	ハードディスク装置
4 0 0, 5 0 0	C D - R O M
4 1 0, 4 3 0	データファイルプログラム
4 1 1, 4 3 1	アクセス要求部
4 1 2, 4 3 2	結果受信部
4 2 0, 4 5 0	データファイルサーバ
4 2 1, 4 5 1	アクセス要求部
4 2 2, 4 5 2	結果受信部
4 3 3, 4 5 3	識別情報送信部
5 1 0	データアクセスプログラム
5 1 1	要求受信部
5 1 2	対応表管理部
5 1 3	ブロック変換部
5 1 4	アクセス部
5 1 5	結果送信部
5 2 0, 5 5 0	データアクセスサーバ
5 2 1, 5 5 1	要求受信部
5 2 2, 5 5 2	対応表管理部
5 2 2 a, 5 5 2 a	対応表
5 2 3, 5 5 3	ブロック変換部
5 2 4, 5 5 4	アクセス部
5 2 5, 5 5 5	結果送信部
5 3 0, 5 6 0	物理ストレージ

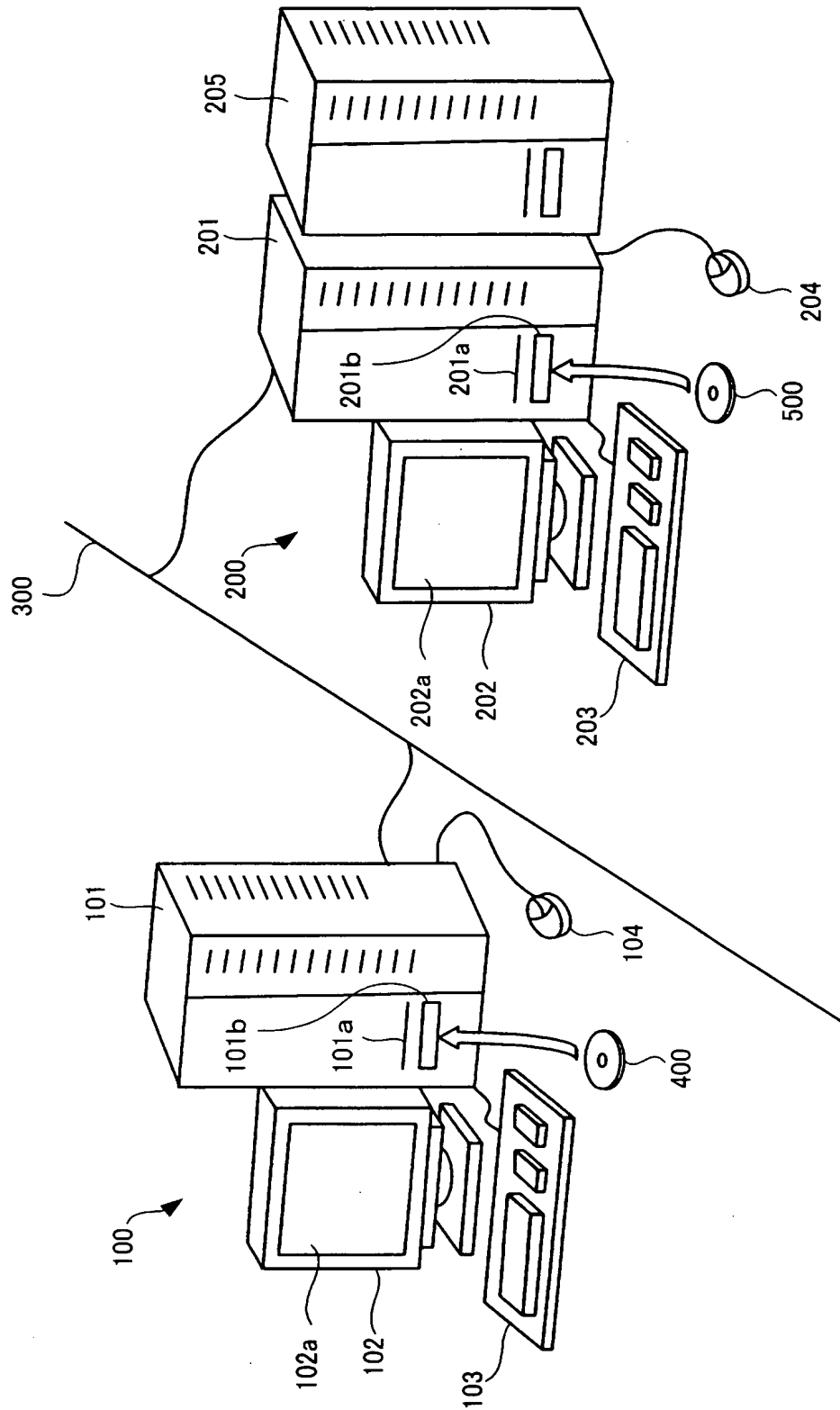
【書類名】図面
【図1】



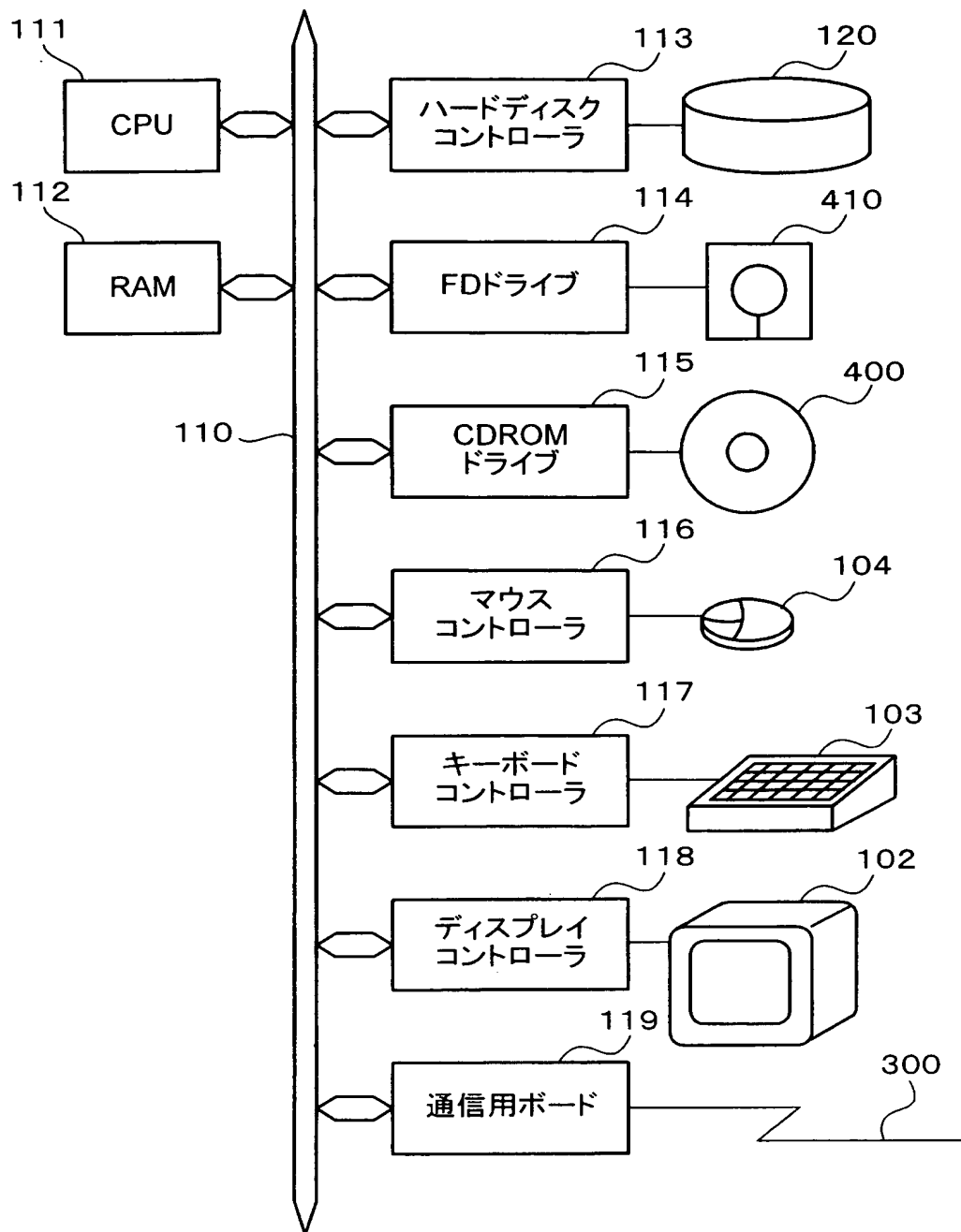
【図 2】



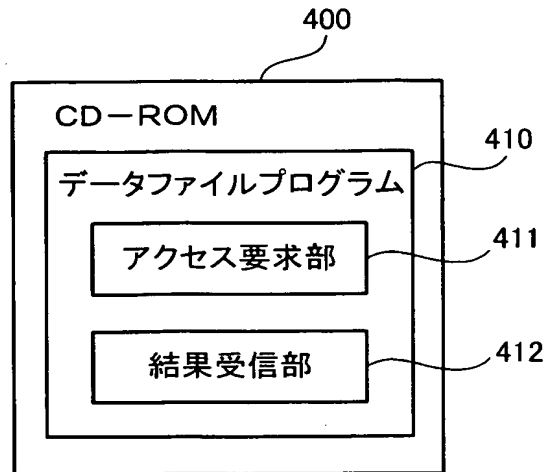
【図 3】



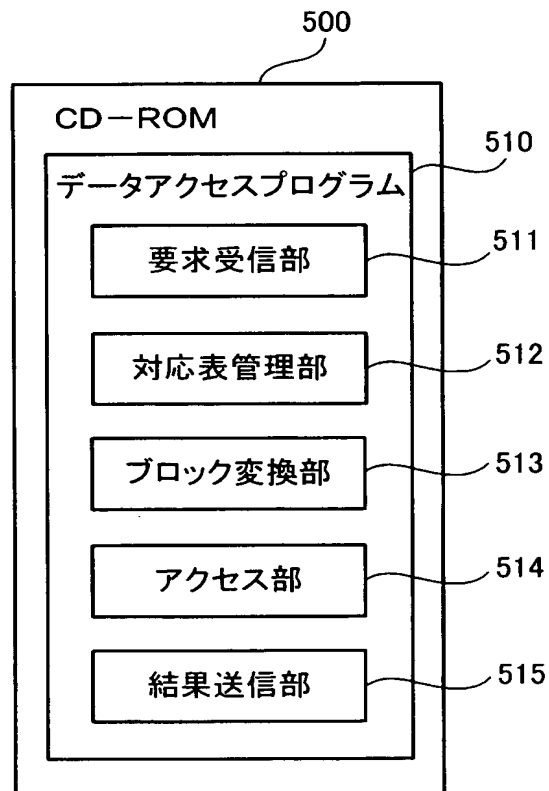
【図 4】



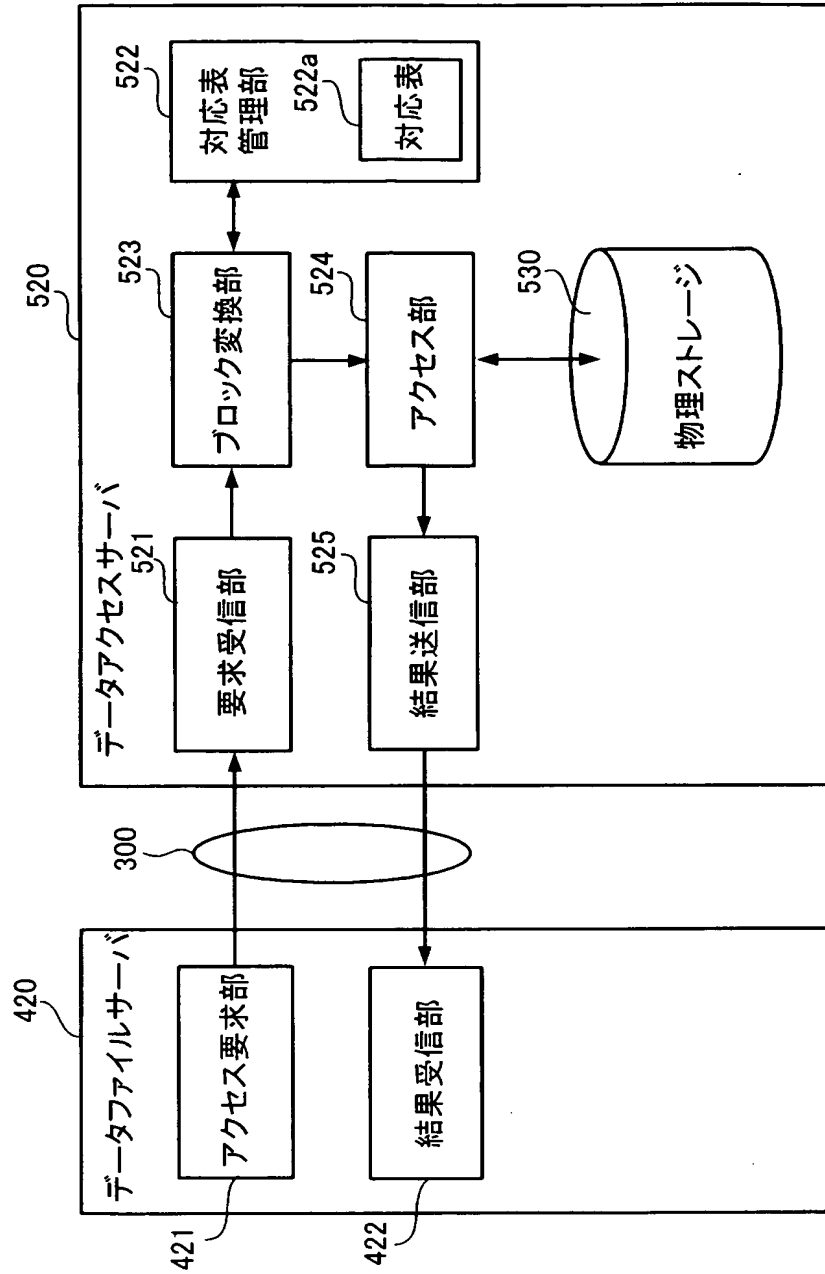
【図 5】



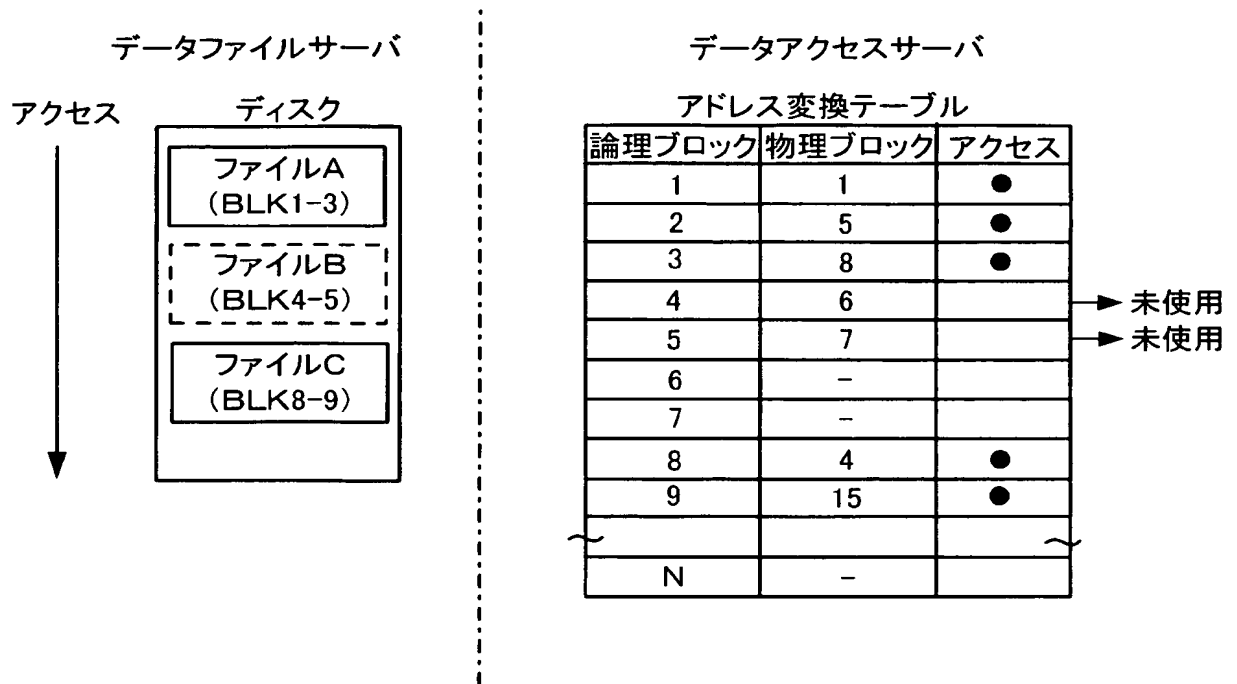
【図 6】



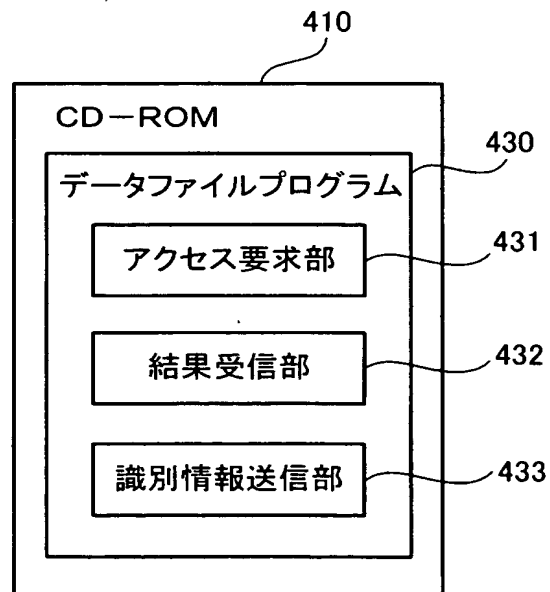
【図 7】



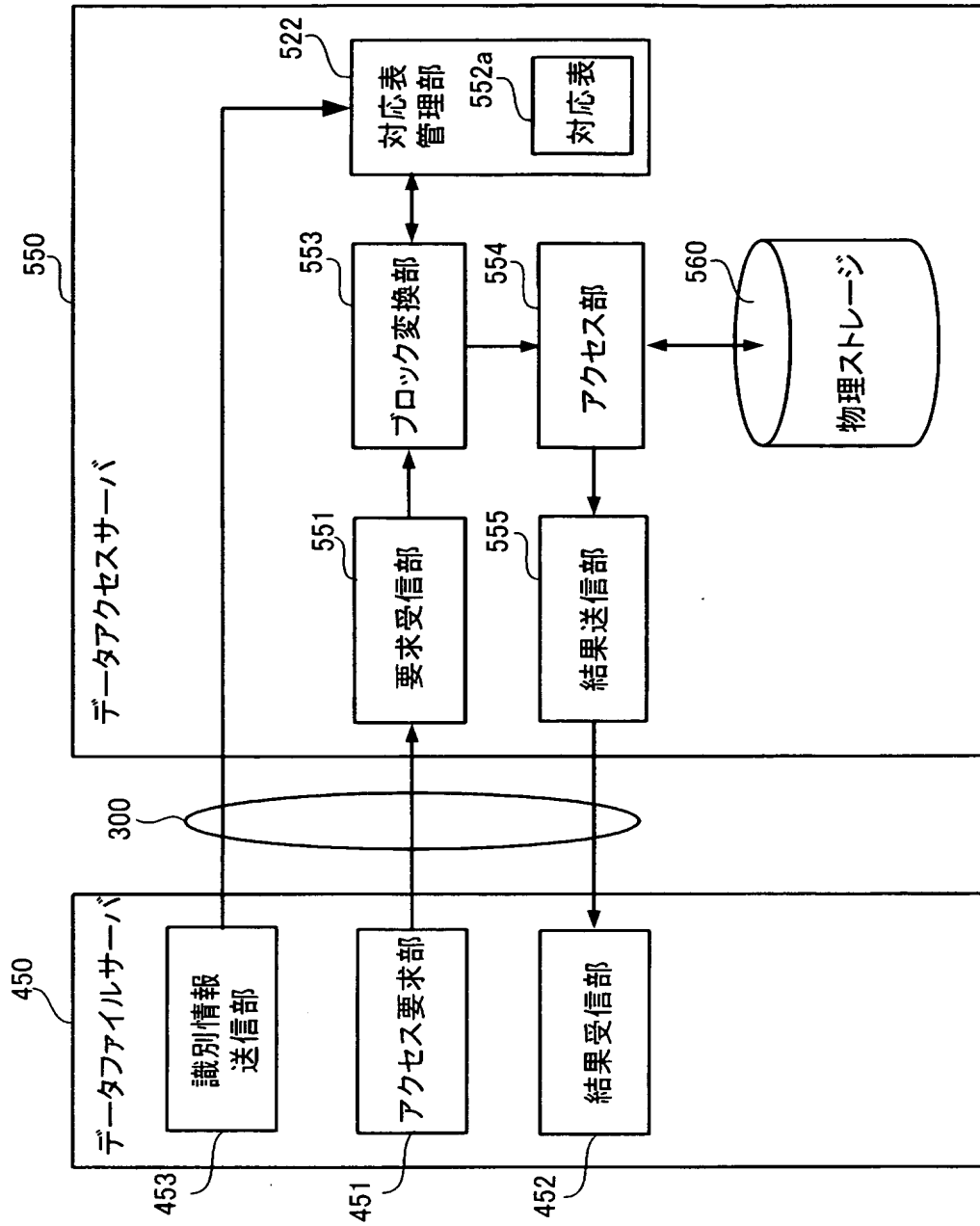
【図 8】



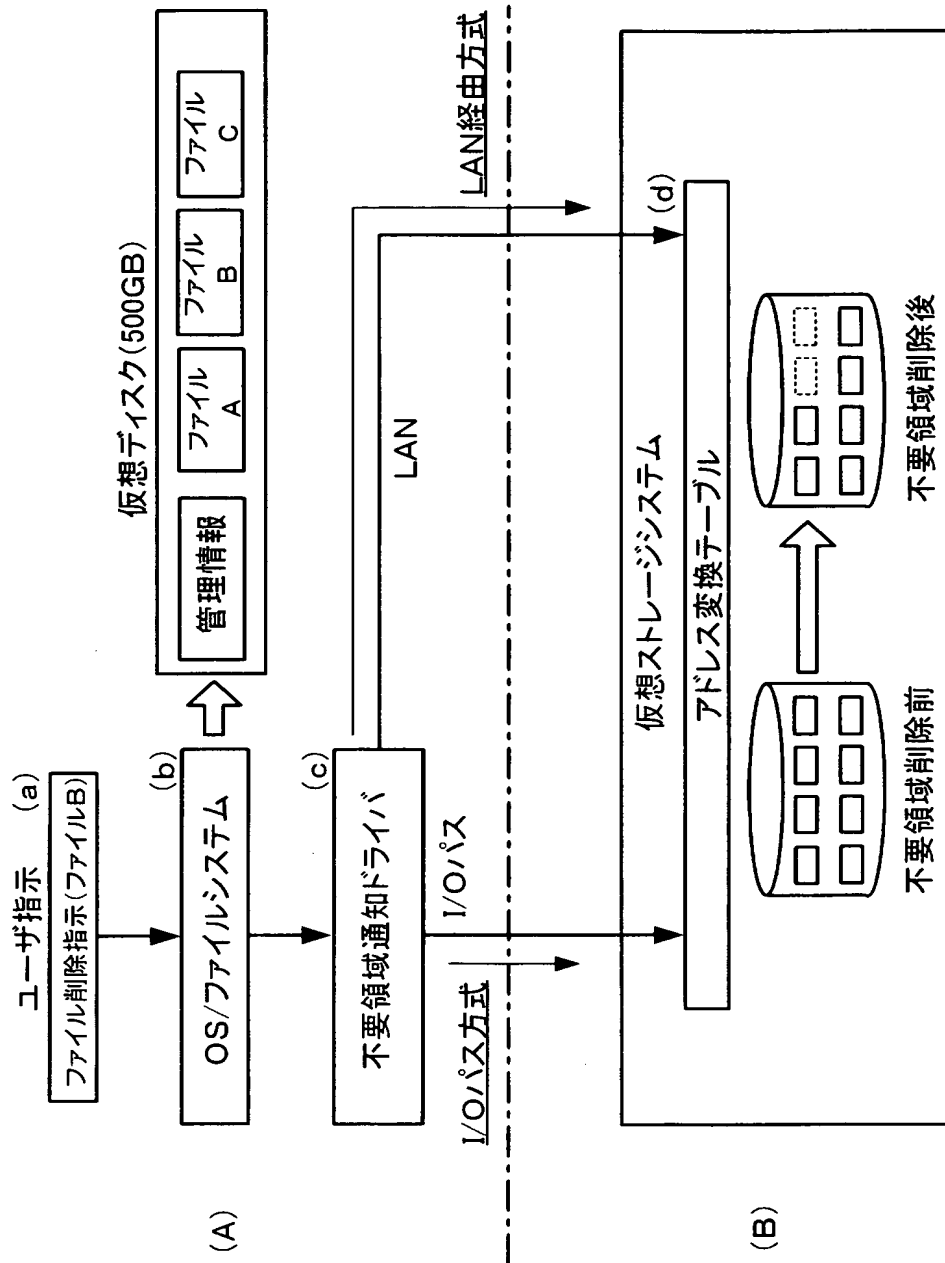
【図 9】



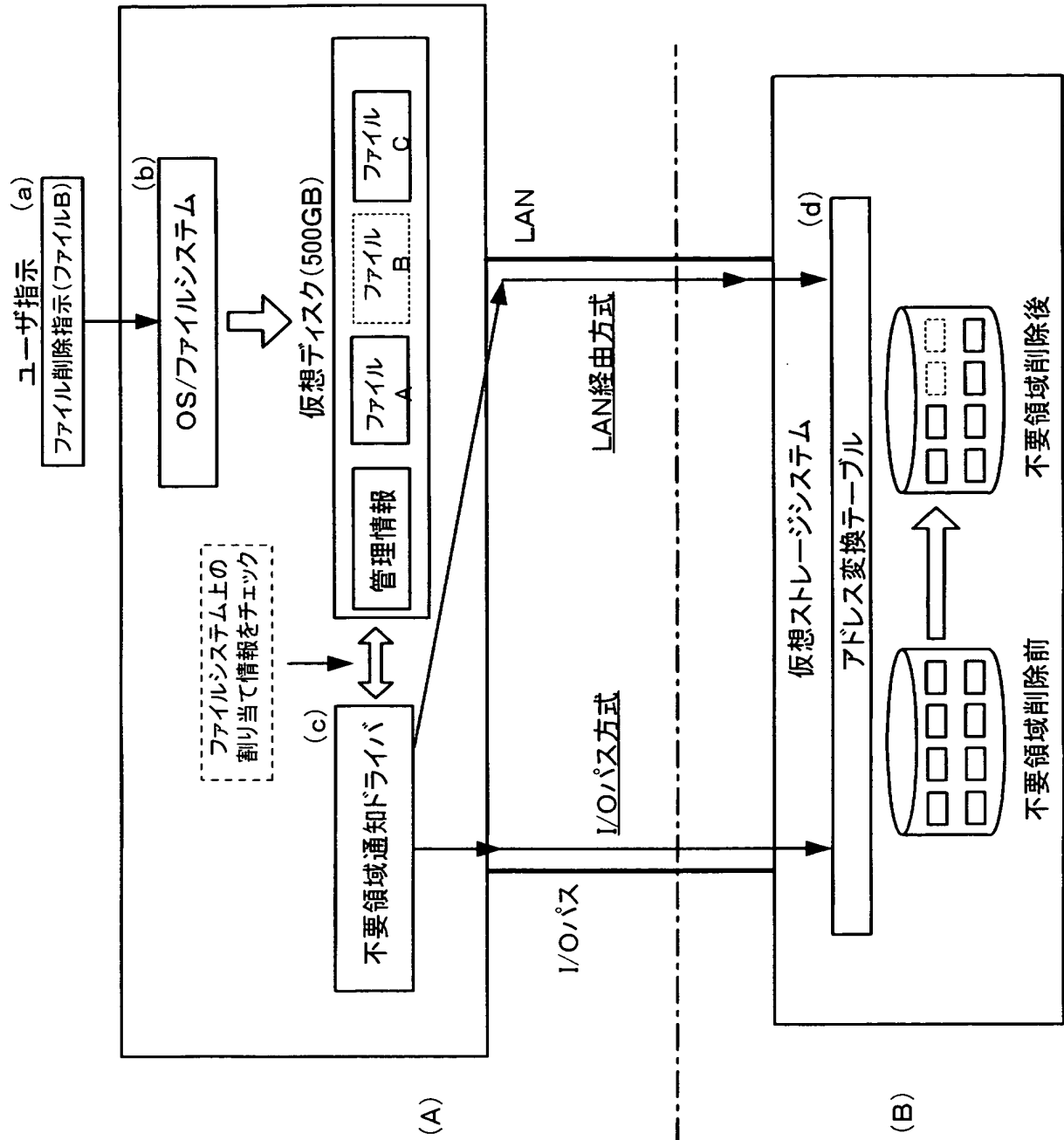
【図10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 本発明は、データを記憶する物理ストレージを有しアクセス要求を受けてその物理ストレージをアクセスするデータアクセスサーバと、そのデータアクセスサーバにアクセス要求を送りデータアクセスサーバをデータ保存のために利用してデータファイリングを行なうデータファイルサーバとを備えたデータファイルシステム等に関し、論理ブロックが不使用になったときに物理ブロックを有効に解放する。

【解決手段】 利用している物理ブロック全てを所定期間内にアクセスする、例えばデータバックアップソフトウェアを起動し、物理ブロックが割り当てられている論理ブロックのうち、そのデータバックアップソフトウェアが動作している所定期間内にアクセス要求がなかった論理ブロックに対応する物理ブロックを、論理ブロックとの対応づけから解放して未使用の物理ブロックに含める。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 3 6 3 3 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名	富士通株式会社